



中华人民共和国国家标准

GB/T 29470—2012

自限温电热片

Self-regulating heating elements

2012-12-31 发布

2013-07-31 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类和型号 2

5 技术要求 3

6 试验方法 5

7 检验规则..... 12

8 标志、包装、运输及贮存..... 14

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：浙江华源电热有限公司、西藏欧源地暖有限公司、南昌沃嘉科技有限公司、国家红
外及工业电热产品质量监督检验中心、浙江大学高分子复合材料研究所。

本标准主要起草人：袁建波、郑华弟、高瑾、曾宇、沈烈、龚建平、罗军、代旭贤、郑根。

自限温电热片

1 范围

本标准规定了自限温电热片的术语和定义、分类和型号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于安装在建筑物地面内为其所在房间加热的自限温电热片。其单相装置的额定电压不超过 250 V,其他装置的额定电压不超过 480 V。其他用途的自限温电热片也可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 191—2008 包装储运图示标志

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB/T 2900.23—2008 电工术语 工业电热装置

GB 4706.1—2005 家用和类似用途电器的安全 第1部分:通用要求

GB 4706.8 家用和类似用途电器的安全 电热毯、电热垫及类似柔性发热器具的特殊要求

GB/T 5169.5 电工电子产品着火危险试验 第5部分:试验火焰 针焰试验方法 装置、确认试验方法和导则

GB/T 7287—2008 红外辐射加热器试验方法

GB/T 17627.1—1998 低压电气设备的高压试验技术 第一部分:定义和试验要求

3 术语和定义

GB/T 2900.23—2008 所界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

自限温电热片 self-regulating heating element

由电极、PTC 热敏电阻和电绝缘片层压组成的薄片状发热元件。

3.2

稳定工作状态 steadily working condition

在规定的试验条件下,自限温电热片的发热表面任意点温度波动范围不超过 2 °C/h 的工作状态,称为稳定工作状态。

3.3

工作温度 operating temperature

在规定的试验条件下,以额定电压通电至稳定工作状态时,自限温电热片的表面平均温度。

3.4

升温时间 heating-up time

在规定的试验条件下,以额定电压通电,表面温度升至稳定工作状态温度的 90% 时所需要的时间。

3.5

电—热辐射转换效率 electricity to thermal radiation conversion efficiency

自限温电热片在稳定工作状态时,测得的输入电功率转换成输出的总辐射通量的百分比。

3.6

标称功率 nominal power

自限温电热片在稳定工作状态时测出的每米发热功率。

3.7

启动电流 starting current

额定电压下,自限温电热片在环境温度为 0℃时启动的瞬间最大电流。

3.8

峰值电阻 peak resistance

自限温电热片在受热升温过程中所测得的其熔融变形前的瞬间最大电阻,单位为欧(Ω)。

3.9

PTC(正温度系数热敏电阻)强度 positive temperature coefficient intensity

自限温电热片峰值电阻(R_{max})与 20℃时的电阻(R_{20})之比值,即:

$$PTC \text{ 强度} = R_{max}/R_{20}$$

4 分类和型号

4.1 分类

按用途可分为:

- a) 地暖用自限温电热片;
- b) 其他用途自限温电热片。

4.2 型号

4.2.1 进行产品型号编制时应至少包括以下内容:

- a) 标称功率,单位为瓦每米(W/m);
- b) 额定电压,单位为伏(V);
- c) 自限温电热片宽度,单位为毫米(mm)。

4.2.2 型号命名

自限温电热片的型号命名见图 1。

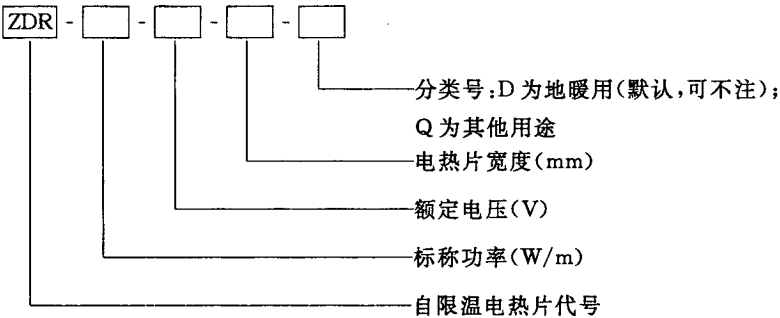


图 1 自限温电热片型号命名图

示例 1: 型号为 ZDR-40-220-240, 其含义是: 标称功率为 40 W/m, 额定电压为 220 V, 宽度为 240 mm 的地暖用自限温电热片。

示例 2:型号为 ZDR-60-110-480-Q,其含义是:标称功率为 60 W/m,额定电压为 110 V,宽度为 480 mm 的其他用途自限温电热片。

5 技术要求

5.1 外观

自限温电热片表面应光滑、平整,不应有明显的气泡、划伤、脆化、破裂、变形、分层、污染等现象。

5.2 宽度偏差

宽度偏差不应超过其标称尺寸的 $\pm 5\%$ 。

5.3 标称功率偏差

标称功率偏差不应超过 $\pm 5\%$ 或 ± 5 W/m(两者取较大的值)。

5.4 工作温度

地暖用自限温电热片的工作温度为 $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$,最高不允许超过 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$;其他用途自限温电热片,工作温度及其偏差与用户商定。

5.5 温度不均匀度

稳定工作状态下,最高表面温度与最低表面温度之差值。对于地暖用自限温电热片,该值应不大于 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$;对于其他用途电热片,该值应不大于 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.6 升温时间

自限温电热片的升温时间应不大于 10 min。

5.7 过压温度

以 1.24 倍额定电压工作直至建立稳定工作状态,并持续 8 h,工作期间最高表面温度应不超过 $90\text{ }^{\circ}\text{C}$,并不出现破裂、变形、分层等现象。

5.8 工作温度下的泄漏电流

工作温度下,自限温电热片的泄漏电流应不大于 0.25 mA 或每平方米 1 mA(两者取较大的值)。

5.9 工作温度下的电气强度

对自限温电热片施加频率为 50 Hz、3 kV 的交流电压 1 min,试验期间应不出现击穿、闪络。

5.10 绝缘电阻

自限温电热片的热态绝缘电阻和冷态绝缘电阻都应不小于 $50\text{ M}\Omega$ 。

5.11 电—热辐射转换效率

自限温电热片的电—热辐射转换效率应不小于 60%。

5.12 工作寿命

在规定试验条件下,累计工作时间应不小于 40 000 h。

5.13 绝缘耐压性能

5.13.1 绝缘耐压性能(干)

经过绝缘耐压的试验后,应不出现击穿、破裂、变形、分层等现象。

5.13.2 绝缘耐压性能(湿)

经过绝缘耐压的试验后,应不出现击穿、破裂、变形、分层等现象。

5.14 冷弯曲性能

经过冷弯曲性能试验后,应不出现脆化、破裂、变形、分层等现象,并应能经受电气强度检查。

5.15 冷折性能

经过冷折性能试验后,应不出现绝缘层断裂、变形、分层等现象,并应能经受电气强度检查。

5.16 刮划性能

经过刮划试验后,应不出现破裂、变形、分层等现象,并应能经受电气强度检查。

5.17 抗硬物压力性能

自限温电热片应能承受可能出现的硬物压力。试验后,自限温电热片应能经受电气强度检查。

5.18 剥离强度

自限温电热片的电绝缘材料与柔性薄片之间的剥离力应不小于 3.0 N。

5.19 耐燃性能

自限温电热片应有足够的耐燃能力,通过 6.20 所述试验来确定是否合格。

——预定用于混凝土及类似材料地板中的自限温电热片,不适用于此要求;

——预定用于上述材料之外的自限温电热片,适用于此要求。

5.20 耐低温性能

自限温电热片在温度为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的条件下放置 96 h 后,应不出现脆化、破损、变形、分层等现象,并能正常工作。

5.21 启动电流

自限温电热片在规定试验条件下,启动电流应不大于工作电压与电阻比值的 1.5 倍。

5.22 PTC(正温度系数)强度

自限温电热片的 PTC 强度应不小于 10^3 。

5.23 功率—温度特性

自限温电热片的启动功率和稳定功率均应随着环境温度的升高而降低。在规定试验条件并限制电热片散热状态下,电热片的稳定功率应不大于启动功率的 50%。

5.24 覆盖安全性

在覆盖(限制散热)条件下,自限温电热片以 1.15 倍额定电压工作直至稳定工作状态,并保持 8 h,

整个试验期间,电热片的最高温度应不超过 120 ℃,无冒烟、无明火、电热片无熔融变形、碳化、破损、开裂等损坏,恢复常态后仍能正常使用。

6 试验方法

6.1 一般试验条件

- 试验用仪器仪表均应符合相应的标准要求,其中型式试验用的电气测量仪表精度应不低于 0.5 级,出厂检验时应不低于 1.0 级。
- 测量温度用的仪表精度在 0.5 K 以内,采用热电偶测量时,热电偶应满足 GB 4706.8 的相应要求,其中,热电偶所焊接的铜或黄铜片尺寸为 10 mm×10 mm×0.5 mm。
- 试验应在无强制对流空气且环境温度为 20 ℃±5 ℃,相对湿度不大于 80%的场所进行。试验前,样品应在上述条件下放置 24 h。
- 对试验结果有疑问时,则测试环境温度保持在 20 ℃±2 ℃。
- 标有额定电压范围和与此额定电压范围的平均值相对应额定输入功率的自限温电热片,试验的电源电压为其额定电压范围内的最不利电压。
- 试验样品的长度尺寸为:1 000 mm±2 mm(厚度≤2 mm),宽度按制造商提供的说明。一般情况下宽度不大于 1 000 mm。

6.2 外观检查

采用目测方式检查。

6.3 宽度偏差检查

将自限温电热片试件放在平整的基准平面上,用精度为 1mm 的钢直尺,测量试件的宽度。

6.4 标称功率偏差

按图 2 示意图进行电路连接。

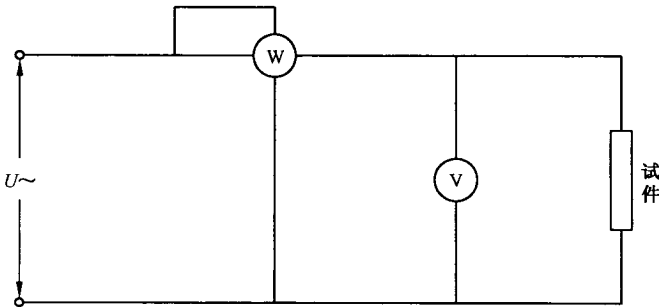


图 2 接线示意图

试件在额定电压通电直至建立稳定工作状态后,测量试件的实测功率。功率偏差 J 按式(1)进行计算。

$$J = \frac{P - P_h}{P_h} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:
 J ——功率偏差;
 P ——实测功率;
 P_h ——标称功率。

6.5 工作温度试验

6.5.1 测试角

本试验在符合 GB 4706.1—2005 要求的测试角中进行。测试角尺寸不小于 1 200 mm×1 200 mm×1 500 mm。

6.5.2 测温点

自限温电热片试件测温点的分布如图 3 所示。

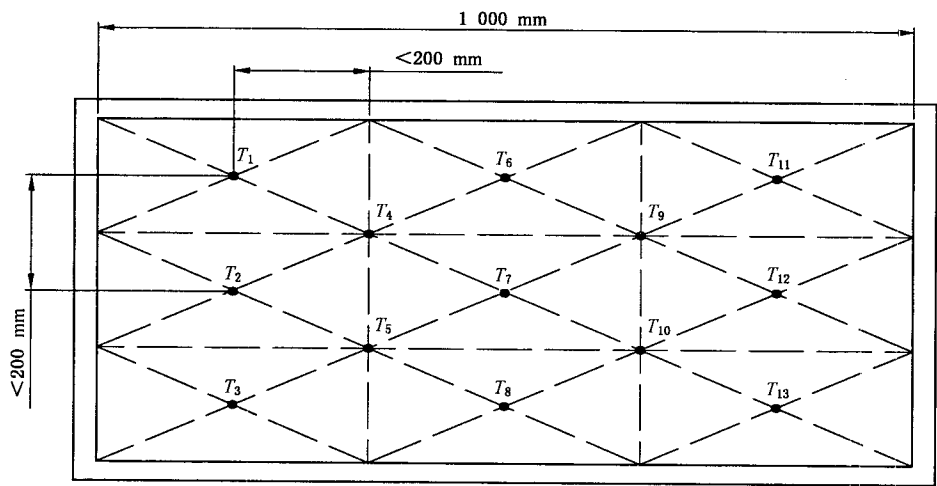
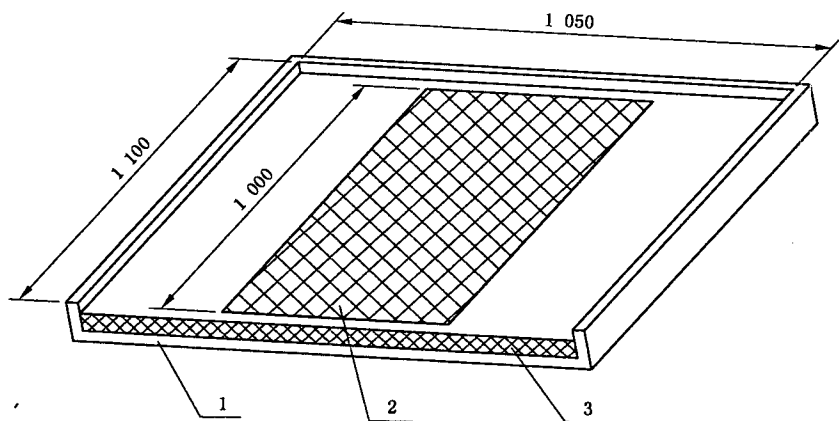


图 3 测温点分布示意图

注：测温点应均匀分布，且测温点应布置在发热体上。

6.5.3 测试槽

测试槽结构示意图见图 4。



单位为毫米

说明：

- 1——测试槽架；
- 2——自限温电热片试件；
- 3——绝热板(聚氨酯板或酚醛板，厚度约 20 mm)。

图 4 测试槽结构示意图

6.5.4 试验方法

试验在环境温度保持为 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的房间内进行。将测试槽放在测试角的底板上,测试槽的两边尽可能靠近测试角的两边壁;自限温电热片试件靠近两边壁的测试槽两边,并按图 3 方式布置测温点。试件以额定电压工作,使其升温达到稳定工作状态后,用 K 型热电偶测量各测温点的温度值,并记录各测温点的温度值。取测得的各个温度值的算术平均值为试件的工作温度。

6.6 温度不均匀度试验

试件经过工作温度试验后,找出各个温度值中的最大值和最小值,计算其差值,结果应符合 5.5 的要求。

6.7 升温时间试验

试验过程同 6.5 的方法。测温点为试件辐射面的几何中心,即图 3 的 T_7 点。在加热的同时,用时间记录装置(如秒表、函数记录仪等)和热电偶记录试件从规定试验环境温度升至稳定工作状态的升温—时间曲线,如图 5 所示。根据图 5 的曲线,取温度从规定试验环境温度上升至温度稳定状态的 90% 时所需的时间作为升温时间,其结果应符合 5.6 的要求。

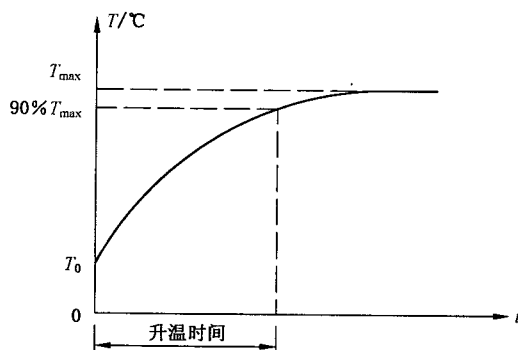


图 5 升温—时间曲线图

6.8 过压温度试验

自限温电热片试件在 6.5 的条件下进行测试,试验电压为 1.24 倍额定电压。试验结果应符合 5.7 的要求。

6.9 工作温度下的泄漏电流试验

自限温电热片按 1.15 倍额定电压工作直至建立稳定工作状态,如图 6 所示,通过开关 K 的转换,分别测试自限温电热片任一极的接线端子(点 1 或点 2)与连接金属箔的绝缘层间的泄漏电流,以较大值为准。试验过程中,应移动该金属箔以便测量试件表面的所有部分。金属箔的面积为 $100\text{ mm} \times 200\text{ mm}$ 。泄漏电流应符合 5.8 的要求。

6.10 工作温度下的电气强度试验

自限温电热片以 1.15 倍额定电压工作直至建立稳定工作状态,按 GB/T 17627.1—1998 的规定,断开自限温电热片电源后,在自限温电热片任一极的接线端子与连接金属箔的绝缘层之间施加 3 kV 的电压,频率为 50 Hz,历时 1 min,试验期间不应出现击穿。金属箔的面积及试验部位同 6.9。

单位为毫米

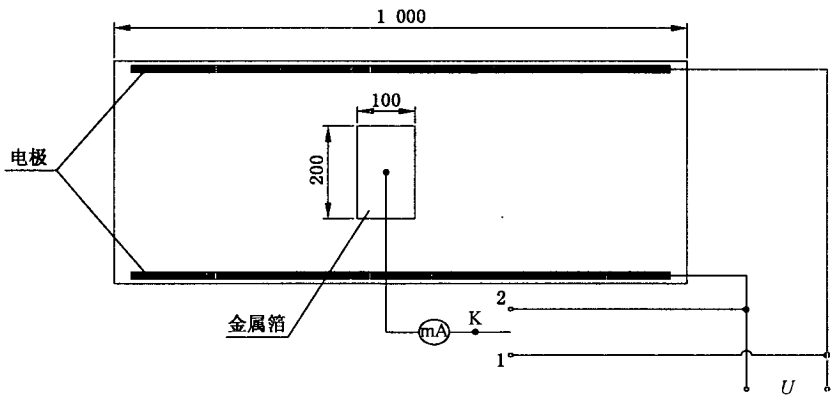


图 6 工作温度下的泄漏电流的测量电路图

6.11 绝缘电阻试验

6.11.1 冷态绝缘电阻试验

采用符合精度要求的测试仪，多点测量自限温电热片任一极的接线端子与连接金属箔的绝缘层之间的电阻，取各次测量值中的最小值作为试验结果。金属箔的面积及试验部位同 6.9。

6.11.2 热态绝缘电阻

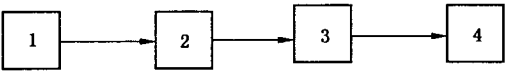
自限温电热片在额定工作电压下工作，直至建立稳定工作状态后，断电停止加热，立即多点测量自限温电热片的任一极的接线端子与连接金属箔的绝缘层之间的电阻，取各次测量值中的最小值作为试验结果。金属箔的面积及试验部位同 6.9。

6.12 电—热辐射转换效率试验

按 GB/T 7287—2008 中第 17 章中规定的方法进行。

6.12.1 试验装置方框图

电—热辐射转换效率试验的装置方框图见图 7。



- 1——稳压电源；
- 2——功率表；
- 3——自限温电热片试件；
- 4——辐射功率计。

图 7 试验装置方框图

6.12.2 试验步骤

自限温电热片电—热辐射转换效率试验步骤如下：

- a) 确定自限温电热片试件的辐射面面积 S 。
- b) 在被试件辐射面上均匀取 $n(n \geq 9)$ 个面元，以面元的中心点为待测点。
- c) 调整试验装置，使辐射功率计的光敏面、光阑平面与自限温电热片的辐射面平行且共轴。调整

限束光阑,使辐射面充满探测器的视场。

- d) 按 6.4 的方法测出自限温电热片的实测电功率 P 。
- e) 依次测定并记录各测量点的辐射功率的值 P_i 。

6.12.3 结果计算

6.12.3.1 辐射出射度的计算

辐射出射度按式(2)计算。

$$M = \frac{16}{\pi} \cdot \left(\frac{L}{d_1 \cdot d_2} \right)^2 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n} \dots\dots\dots (2)$$

式中：
 M ——辐射出射度,单位为瓦每平米(W/m²)；
 L ——光敏面到光阑的距离(如图 8 所示),单位为米(m)；
 d_1 ——限束光阑的直径(如图 8 所示),单位为(m)；
 d_2 ——光阑的直径(如图 8 所示),单位为(m)；
 P_i ——辐射面上第 i 点的辐射功率测量值,单位为(W)。

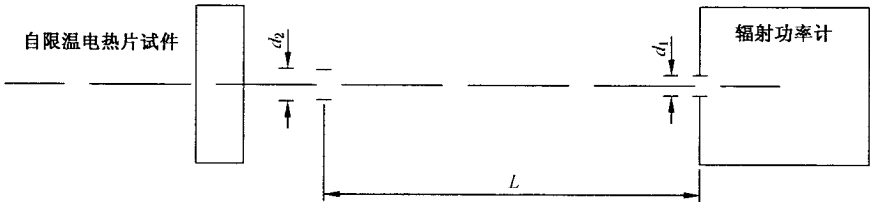


图 8 辐射功率测量示意图

6.12.3.2 电—热辐射转换效率的计算

自限温电热片电—热辐射转换效率按式(3)计算。

$$\eta = \frac{M \cdot S}{P} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：
 η ——电—热辐射转换效率,％；
 M ——辐射出射度,单位为瓦每平米(W/m²)；
 S ——自限温电热片辐射面面积,单位为平方米(m²)；
 P ——实测电功率,单位为瓦(W)。

6.13 工作寿命试验

6.13.1 试验步骤

自限温电热片工作寿命试验步骤如下：

- a) 按 6.12 的方法测定并记录自限温电热片试件的电—热辐射转换效率 η_0 为初始值。
- b) 对自限温电热片试件连续通电工作 480 h。功率小于 30 W 的按 1.35 倍额定电压通电,其他类型以 1.2 倍额定电压通电。
- c) 通电试验结束后,使自限温电热片自然冷却至室温。
- d) 按 6.12 的方法测量并记录通电试验后试件的电—热辐射转换效率 η 。

6.13.2 判定

试验结束后,如果试件的外观符合 5.1 的要求,工作温度下的泄漏电流不大于 3.5 mA,工作温度下的电气强度不低于标准值,标称功率偏差不超过 $\pm 10\%$,电—热辐射转换效率不低于初始值的 90%,则判定该试件的工作寿命不低于 40 000 h。

6.14 绝缘耐压性能试验

6.14.1 绝缘耐压性能试验(干)

将自限温电热片按以下顺序完成三个完整的循环,每个循环过程不应有明显的时间间隔:

- 在热风干燥箱中,使自限温电热片在正常工作条件下通电加热至最高温度并达到稳定工作状态,调节热风干燥箱的温度与自限温电热片工作的最高温度相同,维持 7 h;
- 冷却到室温,然后在额定电压下工作 1 h;
- 调整温度和湿度,使其在规定的试验环境条件下,持续通电 24 h。

经过上述三个完整的循环后,立即断电。在自限温电热片任一极的接线端子和连接金属箔的绝缘层之间施加 3 kV,频率为 50 Hz 的交流电压,历时 1 min,观察电热片表面变化情况。

6.14.2 绝缘耐压性能试验(湿)

自限温电热片试件经过 6.14.1 的条件作用后,将其浸放在质量分数为 1% 的 NaCl 水溶液中,自限温电热片的两端露出液面,浸泡时间经过 72 h 后取出,立即用 6.14.1 规定的电压施加在自限温电热片任一极的接线端子和连接金属箔的绝缘层之间,历时 1 min,观察电热片表面变化情况。

6.15 冷弯曲试验

将长度为 500 mm~1 000 mm 自限温电热片试件缠绕在直径为 $\phi 50$ mm 的圆纸筒上,放置在温度为 $-30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温试验箱中 4 h 后,将其取出并恢复至室温,然后将自限温电热片展开并反向缠绕,在 30 min 内重复 3 次后将其展开并在室温环境下恢复 1 h,再进行 6.10 的电气强度试验。

6.16 冷折试验

将自限温电热片试件折成 90° 的直角,置于 $-30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温试验箱中,保持 4 h,然后将其展开,在室温下恢复 1 h,再进行 6.10 的电气强度试验。此处电气强度试验时,金属箔应能覆盖部分折痕。

6.17 刮划试验

将自限温电热片试件水平放在光滑木板上,用 GB 4706.1—2005 中图 7 规定的试验指甲沿自限温电热片表面以 20 mm/s 的速度匀速划过,划痕应经过电极条及发热电阻区域,试验指甲与水平方向呈 30° 夹角。对于地面安装的产品,施加在试验指甲上的力为 $10\text{ N} \pm 0.5\text{ N}$;对于适用于顶棚或墙面安装的产品,施加在试验指甲上的力为 $5\text{ N} \pm 0.5\text{ N}$;试验后再进行 6.10 的电气强度试验。此处电气强度试验时,金属箔应能覆盖部分划痕。

6.18 抗硬物压力试验

将自限温电热片试件带有绝缘电极的部分置于刚性钢板上。将一根直径为 6 mm 的钢棒与电极交叉放置,使其仅有一处与绝缘电极接触。对钢棒施加 30 s 下述大小的力:

- 对安装于混凝土地板中的自限温电热片,600 N;
- 对安装于其他地板中的自限温电热片,300 N。

在五个不同位置施力,各点相距不少于 50 mm。

试验后再进行 6.10 的电气强度试验。此处电气强度试验时,金属箔应能覆盖部分压痕。

6.19 剥离强度试验

6.19.1 试样尺寸为:宽度 (15.0 ± 0.1) mm,长度 200 mm。

6.19.2 试样制备

将自限温伴热带样品长度和宽度方向两端除去 50 mm,再沿样品长、宽方向裁取试样各 5 条,组成总共 10 条试样。

沿试样长度方向将复合层与基材预先剥开 50 mm,被剥开部分不得有明显损伤。若试样不易剥开,可将试样一端约 20 mm 浸入适当的溶剂中处理,待溶剂完全挥发,再进行剥离力的试验。若复合层经过这种处理,仍不能与基材分离,则试验可不再进行。

6.19.3 试样应在温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 45%~55%的环境中放置 4 h 以上,然后在上述环境中进行试验。

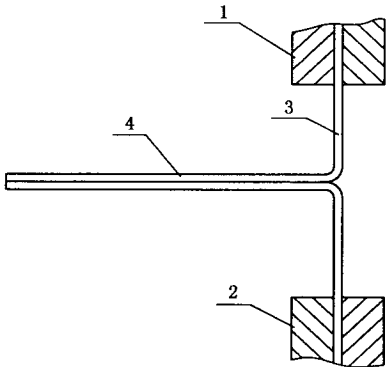
6.19.4 试验速度: (300 ± 50) mm/min。

6.19.5 试验步骤

将试样剥开部分的两端分别夹在试验机上、下夹具上,使试样剥开部分的纵轴与上、下夹具中心连线重合,并松紧适宜。试验时,未剥开部分与拉伸方向呈 T 型,见图 9。记录试样剥离过程中的剥离力有效值。

6.19.6 试验结果

计算长、宽方向上两组试样剥离力的算术平均值,作为试验结果,单位为牛顿(N)。



说明:

1——上夹具;

2——下夹具;

3——试样剥开部分;

4——试样未剥离部分。

图 9 剥离强度试验的试样夹持示意图

6.20 耐燃试验

6.20.1 裁取试样尺寸为:长度 (150 ± 1) mm,宽度 (50 ± 1) mm,厚度按试样原样。

6.20.2 将上述试样用一个倾斜成 45° 金属网格来支撑,此网格用直径为 0.6 mm 的金属丝编成,这些金属丝成平行状态,相互间距离为 20 mm。试样的放置应与水平的金属丝相垂直,且处于两根金属丝的中间。将另一个形状相似的网格放在试样的上面,使其水平走向的金属丝与第一个水平走向的金属丝相距 10 mm;使与试样平等的两个网格的金属丝相互叠成一行。

6.20.3 此网格安装在一个三面有金属隔板且位于不通风位置的拱架上,此隔板的高约 900 mm、宽约 450 mm、深约 300 mm,成矩形状;前面打开,顶部封闭。

6.20.4 按照 GB/T 5169.5 的规定,将针焰施加到试样上直到绝缘体停止燃烧。

6.20.5 此样品被火焰燃烧的长度不应超过 65 mm,从针焰的施加点开始测量。

6.21 耐低温性能试验

将低温试验箱的温度设置为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$,温度波动度为 $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。将自限温电热片试件放置在低温试验箱中,储存 96 h 后取出,在室温环境下恢复 1 h,再进行 6.2、6.4、6.5、6.10 的试验。

6.22 启动电流测试

将样品放入低温试验箱中,通过开关装置将样品连接至接有调压器的稳压电源,将电压调整至额定电压值。样品在 $0\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境中保持 2 h 后,通电并记录起始阶段的最大瞬时电流。该电流即为自限温电热片在 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时的启动电流。

6.23 PTC 强度测试

先测定样品在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时的电阻值 R_{20} ,然后将同一样品放入强制循环热风干燥箱(精度为 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$)中升温,设定升温速度为 $(0.5\sim 1)^{\circ}\text{C}/\text{min}$,到达设定温度值并恒定 10 min 后,测定该对应温度时的电阻值。如此方式,直至测得样品的峰值电阻 R_{max} (样品接近熔融相变温度时的电阻),并计算 PTC 强度。

6.24 功率—温度特性的测试

将样品放入强制循环热风干燥箱(精度 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$)中。设定升温速度为 $(0.5\sim 1)^{\circ}\text{C}/\text{min}$,达到设定温度值并恒定 10 min 后,测定该对应温度的功率值,绘制功率—温度特性曲线图。

6.25 覆盖安全性的试验

按 6.5 所示的测试槽和试验方法进行样品放置和测温点布置,用面积为 $1\,050\text{ mm}\times 1\,100\text{ mm}$ 、厚度不小于 30 mm(允许多层叠加)、导热系数 $\leq 0.04\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 的柔性覆盖物对样品完全覆盖,按 5.24 要求通电直至建立稳定状态,并保持 8 h,观察发热过程情况并记录所达到的最高温度。试验结束后再进行 6.2、6.4、6.5、6.10 的试验。

7 检验规则

7.1 一般规则

产品的检验分为出厂检验和型式检验。

在出厂检验和型式检验中,凡涉及表 1 中不合格类别栏中标示为“A”的检验,所检项目均应符合本标准要求,如出现一项不符合本标准的要求时,则判该批产品不合格。

7.2 出厂检验

7.2.1 出厂检验即产品交货时需要进行的试验。自限温电热片经出厂检验合格后方可出厂。出厂检验项目、技术要求和试验方法等如表 1 所示。

7.2.2 产品交货时,订货方如对产品质量有疑问,有权要求在型式检验项目内增加出厂检验项目,此时采用 GB/T 2828.1 抽样,抽样方案和增加的试验项目由订货方和厂方共同商定。

7.2.3 若订货方和厂方在选择出厂检验抽样方案类型时发生争议,则按本条规定即采用 GB/T 2828.1

的正常检查二次抽样方案,判别水平 I,合格质量水平(AQL)为:对 B 类不合格,AQL=4;C 类不合格,AQL=6.5。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验应在下列情况之一时进行:

- a) 新产品试制定型时;
- b) 老产品转厂生产时;
- c) 正式投产后,如设计、材料、工艺、结构有重大改变时;
- d) 长期停产后,又再次恢复生产时;
- e) 成批或大量生产的产品应定期抽查,每年至少进行一次型式检验;
- f) 国家质量监督机构提出型式检验要求时;
- g) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

7.3.2 型式检验的检验项目、技术要求和试验方法等按表 1 的规定。

7.3.3 对于 7.3.1 中 a)、b)、c)、d) 四种情况下的型式检验,样本数不少于 4 件。在型式检验中,如有一件样品不符合本标准中任一条要求,则从该批产品中抽取加倍数量的样品,进行不合格项目及与该项目试验结果有关项目条文要求的重复试验,重复试验合格,则判该批产品符合本标准要求;如重复试验仍有任何一件样品不符合任一条的要求时,则判该批产品不合格。

表 1 检验项目表

序号	检验项目		技术要求	试验方法	不合格类别	检验类别	
						出厂检验	型式检验
1	外观		5.1	6.2	C	√	√
2	宽度偏差		5.2	6.3	C	√	√
3	标称功率偏差		5.3	6.4	B	√	√
4	工作温度		5.4	6.5	B		√
5	温度不均匀度		5.5	6.6	B		√
6	升温时间		5.6	6.7	B		√
7	过压温度		5.7	6.8	A		√
8	工作温度下的泄漏电流		5.8	6.9	A		√
9	工作温度下的电气强度		5.9	6.10	A	√	√
10	绝缘电阻		5.10	6.11	A	√	√
11	电—热辐射转换效率		5.11	6.12	B		√
12	工作寿命		5.12	6.13	B		√
13a	绝缘耐压性能	绝缘耐压性能(干)	5.13.1	6.14.1	A		√
13b		绝缘耐压性能(湿)	5.13.2	6.14.2	A		√
14	冷弯曲性能		5.14	6.15	B		√
15	冷折性能		5.15	6.16	B		√
16	刮划性能		5.16	6.17	B		√

表 1 (续)

序号	检验项目	技术要求	试验方法	不合格类别	检验类别	
					出厂检验	型式检验
17	抗硬物压力性能	5.17	6.18	B		√
18	剥离强度	5.18	6.19	B		√
19	耐燃性能	5.19	6.20	A		√
20	耐低温性能	5.20	6.21	B		√
21	启动电流	5.21	6.22	B		√
22	PTC 强度	5.22	6.23	B		√
23	功率—温度特性	5.23	6.24	B		√
24	覆盖安全性	5.24	6.25	A		√
25	标志	8.1	目测	A	√	√

7.3.4 对于 7.3.1 中 e)、f)两种情况下的型式检验,其抽样采用 GB/T 2829 中的二次抽样,判别水平 I , 样本大小、不合格质量水平及其判定见表 2。

表 2 抽样方案表

二次抽样	样本大小	不合格质量水平	
		B 类不合格 RQL=50	C 类不合格 RQL=65
第一样本	$n_1=4$	$Ac_1=0, Re_1=3$	$Ac_1=1, Re_1=3$
第二样本	$n_2=4$	$Ac_2=3, Re_2=4$	$Ac_2=4, Re_2=5$

7.3.5 对于 7.3.1 中 g)种情况下的型式检验,可参照 7.3.4,采用 GB/T 2829 中的二次抽样,样本数为 4 件。可针对有差异的项目及与该项目试验结果有关项目条文要求进行重复试验,重复试验合格,则判该批产品符合本标准要求;如重复试验时仍有任何一件样品不符合任一条的要求时,则判该批产品不合格。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

- 产品上的标志应至少每 0.5 m 标注一次,或在可能切割形成加热单元的每一段上标注。
- 产品标志应包括下列内容:
- 产品名称、型号、规格;
 - 额定电压或额定电压范围,单位为伏特(V);
 - 标称功率,单位为瓦每米(W/m);
 - 出厂年月或编号。

8.2 包装、使用说明书

8.2.1 经检验合格的产品在包装时,应有可靠的防潮措施,要附带出厂检验合格证、使用说明书、保修卡及生产厂家的联系方式等。包装箱外的标志应符合 GB/T 191—2008 的规定,包装箱应牢固可靠,能确保在运输过程中不会因运输而导致损坏。

8.2.2 使用说明书应包括下列内容:

- 产品概述;
- 主要技术性能参数;
- 使用方法的有关事项;
- 安装方法的有关事项;
- 故障维修联络的相关事项;
- 安全注意事项。

8.3 运输

8.3.1 运输过程中应防止剧烈振动、挤压,应采取防雨雪、防晒等措施,避免化学物品的侵蚀。

8.3.2 搬运必须轻拿轻放,堆放整齐、严禁抛掷。

8.4 贮存

8.4.1 成品贮存在干燥通风、周围无腐蚀性气体、相对湿度不大于 85% 的仓库中。严禁重压,严禁露天存放。

8.4.2 自限温地热片应按型号分类存放,堆码的高度不应大于包装箱上标明的堆码高度。

中 华 人 民 共 和 国

国 家 标 准

自限温电热片

GB/T 29470—2012

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 31 千字
2013年2月第一版 2013年2月第一次印刷

*

书号: 155066·1-46376 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 29470-2012